

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-231454

(43)Date of publication of application : 29.08.1995

(51)Int.Cl. H04N 9/64

(21)Application number : 06-022457

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 21.02.1994

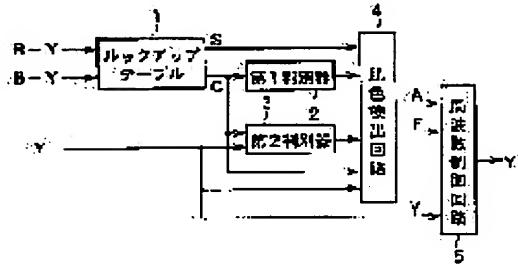
(72)Inventor : ASAKAWA KATSUMI  
SUGIURA HIROAKI

## (54) VIDEO SIGNAL PROCESSOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To detect the complexion area with simple circuitry and to correct it with a complexion detection circuit by outputting an approximate degree signal for the complexion representative value from the complexion detection signal and the 1st and 2nd color difference signal and controlling the luminance signal in the complexion area according to the intensity of the signal.

CONSTITUTION: The R-Y and B-Y color difference signals of the color to be detected are inputted in a lookup table 1 to output a saturation C of both color difference signals. Further, the difference S subtracting multiplied C by factor K from the saturation degree C is outputted. A 1st discrimination device 2 discriminates whether the C is 0 or not to discriminate the color to be detected is within the hue range. A 2nd discriminating device 3 discriminates whether the saturation degree C of the color to be detected is within the saturation degree range. A complexion detection circuit 4 makes the detection signal 1 or 0 when the color to be detected is within or outside the complexion area based on the output from the discriminating devices 2 and 3. A frequency control circuit 5 accepts an approximate degree signal A, complexion detection signal F, luminance signal Y and outputs the signal Y as it is when the F is 0. When F is 1, the signal Y' changing the frequency characteristic of the Y is outputted.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3344057

[Date of registration] 30.08.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] In the video-signal processor which processes a luminance signal, the 1st color-difference signal, and the 2nd color-difference signal as a video signal The saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal in beige hue within the limits, It has the difference of the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige hue range. a beige hue — by having the look-up table which has a value distinguishable from said saturation ratio, if out of range, having the 1st distinction machine which distinguishes whether it is beige hue within the limits from this look-up table output, and comparing said saturation ratio and luminance signal It has the 2nd distinction machine which distinguishes whether it is beige saturation ratio within the limits, and has the beige detector which distinguishes whether it is a beige field from this 1st distinction machine output and this 2nd distinction machine output. By this beige detector A beige detecting signal, The video-signal processor characterized by outputting the order-of-approximation signal over the beige central value of the color which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and changing the frequency characteristics of the luminance signal in a beige field according to the magnitude of this order-of-approximation signal.

[Claim 2] In the video-signal processor which processes a luminance signal, the 1st color-difference signal, and the 2nd color-difference signal as a video signal The saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal in beige hue within the limits, It has the difference of the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige hue range. a beige hue — by having the look-up table which has a value distinguishable from said saturation ratio, if out of range, having the 1st distinction machine which distinguishes whether it is beige hue within the limits from this look-up table output, and comparing said saturation ratio and luminance signal It has the 2nd distinction machine which distinguishes whether it is beige saturation ratio within the limits, and has the beige detector which distinguishes whether it is a beige field from this 1st distinction machine output and this 2nd distinction machine output. By this beige detector A beige detecting signal, The video-signal processor characterized by outputting the order-of-approximation signal over the beige central value of the color which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and attenuating the high-frequency component of the luminance signal in a beige field according to the magnitude of this order-of-approximation signal.

[Claim 3] In the video-signal processor which processes a luminance signal, the 1st color-difference signal, and the 2nd color-difference signal as a video signal The saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal in beige hue within the limits, It has the difference of the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige hue range. a beige hue — by having the look-up table which has a value distinguishable from said saturation ratio, if out of range, having the 1st distinction machine which distinguishes whether it is beige hue within the limits from this look-up table output, and comparing said saturation ratio and luminance signal It has the 2nd distinction machine which distinguishes whether it is beige saturation ratio within the limits, and has the beige detector which distinguishes whether it is a beige field from this 1st distinction machine output and this 2nd distinction machine output. By this beige detector A beige detecting signal, The video-signal processor characterized by outputting the order-of-approximation signal over the beige central value of the color which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and controlling the mixing ratio of the low pass filter output signal of the luminance signal in a beige field, and a luminance signal according to the magnitude of this order-of-approximation signal.

[Claim 4] In the video-signal processor which processes a luminance signal, the 1st color-difference signal, and the 2nd color-difference signal as a video signal The saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal in beige hue within the limits, It has the difference of the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige hue range. a beige hue — by having the look-up table which has a value distinguishable from said saturation ratio, if out of range, having the 1st distinction machine which distinguishes whether it is beige hue within the limits from this look-up table output, and comparing said saturation ratio and luminance signal It has the 2nd distinction machine which distinguishes whether it is beige saturation ratio within the limits, and has the beige detector which distinguishes whether it is a beige field from this 1st distinction machine output and this 2nd distinction machine output. By this beige detector A beige detecting signal, The video-signal processor characterized by outputting the order-of-approximation signal over the beige central value of the color which becomes settled from the 1st color-

difference signal and 2nd color-difference signal, and controlling the gain of the aperture assistant Masanobu number in a beige field according to the magnitude of this order-of-approximation signal.

[Claim 5] In the video-signal processor which processes a luminance signal, the 1st color-difference signal, and the 2nd color-difference signal as a video signal The saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal in beige hue within the limits, It has the difference of the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige hue range. a beige hue — by having the look-up table which has a value distinguishable from said saturation ratio, if out of range, having the 1st distinction machine which distinguishes whether it is beige hue within the limits from this look-up table output, and comparing said saturation ratio and luminance signal It has the 2nd distinction machine which distinguishes whether it is beige saturation ratio within the limits, and has the beige detector which distinguishes whether it is a beige field from this 1st distinction machine output and this 2nd distinction machine output. By this beige detector A beige detecting signal. The video-signal processor characterized by outputting the order-of-approximation signal over the beige central value of the color which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and changing the boost frequency of the aperture assistant Masanobu number in a beige field according to the magnitude of this order-of-approximation signal.

[Claim 6] The video-signal processor characterized by making into an order-of-approximation signal what subtracted the difference of the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige hue range in claim 5 from the difference of the saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige saturation ratio range from claim 1. <BR> [Claim 7] The video-signal processor characterized by making into an order-of-approximation signal what subtracted the difference of the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige hue range from the output value which let the difference of the saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige saturation ratio range pass from claim 1 to the low pass filter in claim 5.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to a video-signal processor.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 19 is the block circuit diagram showing some conventional video-signal processors. In drawing, 13 to 16 is a gain control circuit.

[0003] Next, actuation is explained. A R-Y color-difference signal and a B-Y color-difference signal control gain by control signals KR and KB in the gain control circuits 13 and 14, in order to perform suitable color reproduction. Moreover, a luminance signal Y controls gain by the control signal KY in the gain control circuit 15. Moreover, the aperture assistant Masanobu number AP controls gain by the control signal KA in the gain control circuit 16.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since the conventional video-signal processor was constituted as mentioned above, it had the following troubles. The hue could change only the inclination of a R-Y shaft and a B-Y shaft, but when flesh color was amended, it had [ 1st ] the trouble that other colors discolored. It had the trouble of being difficult that 2nd only a beige field changes the gain of a luminance signal, the gain of an aperture assistant Masanobu number, etc. When a person with inadequate makeup is used as a photographic subject, without 3rd using lighting, the brightness in people's face also becomes low. Therefore, there was a trouble that the wrinkling of people's face was emphasized by signal processing, such as a gamma correction.

[0005] Moreover, in order to perform good beige amendment, without affecting other colors, it is necessary to detect a beige field correctly. There is an approach using the look-up table corresponding to the operation by an approach and a nonlinear polynomial function using a matrix operation as an approach of detecting and amending the above-mentioned beige field and a color space etc. However, a matrix operation detects only a specific color space, it is unsuitable for performing nonlinear processing, such as performing color correction, and there is a problem that real-time processing is difficult in it, by the operation by the nonlinear polynomial function. Since it can absorb the process of an operation required for beige detection or beige amendment, even if the approach using the above-mentioned look-up table is nonlinear processing, it can perform a highly precise operation in the real time, but if signal processing is performed only to the color of the beige field detected using the look-up table, the change in the boundary part of flesh color and colors other than flesh color will become unnatural.

[0006] It is made in order that this invention may solve the above troubles, and it aims at obtaining the video-signal processor which can amend the flesh color detected by the look-up table so that it may become smooth in the saturation ratio direction and the direction of a hue.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In the video-signal processor with which the video-signal processor concerning invention of claim 1 processes a luminance signal, the 1st color-difference signal, and the 2nd color-difference signal as a video signal. The saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal in beige hue within the limits, It has the difference of the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige hue range. a beige hue — by having the look-up table which has a value distinguishable from said saturation ratio, if out of range, having the 1st distinction machine which distinguishes whether it is beige hue within the limits from this look-up table output, and comparing said saturation ratio and luminance signal. It has the 2nd distinction machine which distinguishes whether it is beige saturation ratio within the limits, and has the beige detector which distinguishes whether it is a beige field from this 1st distinction machine output and this 2nd distinction machine output. By this beige detector A beige detecting signal, The order-of-approximation signal over the beige central value of the color which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal is outputted, and the frequency characteristics of the luminance signal in a beige field are changed according to the magnitude of this order-of-approximation signal.

[0008] In the video-signal processor with which the video-signal processor concerning invention of claim 2 processes a luminance signal, the 1st color-difference signal, and the 2nd color-difference signal as a video signal. The saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal in beige hue within the limits, It has the difference of the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige hue range. a beige hue — by having the look-up table which has a value distinguishable from said saturation ratio, if out of range, having the 1st distinction

machine which distinguishes whether it is beige hue within the limits from this look-up table output, and comparing said saturation ratio and luminance signal It has the 2nd distinction machine which distinguishes whether it is beige saturation ratio within the limits, and has the beige detector which distinguishes whether it is a beige field from this 1st distinction machine output and this 2nd distinction machine output. By this beige detector A beige detecting signal, The order-of-approximation signal over the beige central value of the color which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal is outputted, and the high-frequency component of the luminance signal in a beige field is attenuated according to the magnitude of this order-of-approximation signal.

[0009] In the video-signal processor with which the video-signal processor concerning invention of claim 3 processes a luminance signal, the 1st color-difference signal, and the 2nd color-difference signal as a video signal The saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal in beige hue within the limits, It has the difference of the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige hue range. a beige hue — by having the look-up table which has a value distinguishable from said saturation ratio, if out of range, having the 1st distinction machine which distinguishes whether it is beige hue within the limits from this look-up table output, and comparing said saturation ratio and luminance signal It has the 2nd distinction machine which distinguishes whether it is beige saturation ratio within the limits, and has the beige detector which distinguishes whether it is a beige field from this 1st distinction machine output and this 2nd distinction machine output. By this beige detector A beige detecting signal, The order-of-approximation signal over the beige central value of the color which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal is outputted, and the mixing ratio of the low pass filter output signal of the luminance signal in a beige field and a luminance signal is controlled according to the magnitude of this order-of-approximation signal.

[0010] In the video-signal processor with which the video-signal processor concerning invention of claim 4 processes a luminance signal, the 1st color-difference signal, and the 2nd color-difference signal as a video signal The saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal in beige hue within the limits, It has the difference of the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige hue range. a beige hue — by having the look-up table which has a value distinguishable from said saturation ratio, if out of range, having the 1st distinction machine which distinguishes whether it is beige hue within the limits from this look-up table output, and comparing said saturation ratio and luminance signal It has the 2nd distinction machine which distinguishes whether it is beige saturation ratio within the limits, and has the beige detector which distinguishes whether it is a beige field from this 1st distinction machine output and this 2nd distinction machine output. By this beige detector A beige detecting signal, The order-of-approximation signal over the beige central value of the color which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal is outputted, and the gain of the aperture assistant Masanobu number in a beige field is controlled according to the magnitude of this order-of-approximation signal.

[0011] In the video-signal processor with which the video-signal processor concerning invention of claim 5 processes a luminance signal, the 1st color-difference signal, and the 2nd color-difference signal as a video signal The saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal in beige hue within the limits, It has the difference of the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige hue range. a beige hue — by having the look-up table which has a value distinguishable from said saturation ratio, if out of range, having the 1st distinction machine which distinguishes whether it is beige hue within the limits from this look-up table output, and comparing said saturation ratio and luminance signal It has the 2nd distinction machine which distinguishes whether it is beige saturation ratio within the limits, and has the beige detector which distinguishes whether it is a beige field from this 1st distinction machine output and this 2nd distinction machine output. By this beige detector A beige detecting signal, The order-of-approximation signal over the beige central value of the color which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal is outputted, and the boost frequency of the aperture assistant Masanobu number in a beige field is changed according to the magnitude of this order-of-approximation signal.

[0012] The video-signal processor concerning invention of claim 6 makes what subtracted the difference of the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige hue range from the difference of the saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige saturation ratio range an order-of-approximation signal in claim 5 from claim 1.

[0013] The video-signal processor concerning invention of claim 7 makes what subtracted the difference of the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige hue range from the output value which let the difference of the saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige saturation ratio range pass from claim 1 to the low pass filter in claim 5 an order-of-approximation signal.

[0014]

[Function] In the video-signal processor with which the video-signal processor concerning invention of claim 1 processes a luminance signal, the 1st color-difference signal, and the 2nd color-difference signal as a video signal The saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal in beige hue within the limits, It has the difference of the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige hue range. a beige hue — by having the

look-up table which has a value distinguishable from said saturation ratio, if out of range, having the 1st distinction machine which distinguishes whether it is beige hue within the limits from this look-up table output, and comparing said saturation ratio and luminance signal It has the 2nd distinction machine which distinguishes whether it is beige saturation ratio within the limits, and has the beige detector which distinguishes whether it is a beige field from this 1st distinction machine output and this 2nd distinction machine output. By this beige detector A beige detecting signal, In order to output the order-of-approximation signal over the beige central value of the color which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal and to change the frequency characteristics of the luminance signal in a beige field according to the magnitude of this order-of-approximation signal, it becomes possible to oppress emphasis of wrinkles, such as people's face.

[0015] In the video-signal processor with which the video-signal processor concerning invention of claim 2 processes a luminance signal, the 1st color-difference signal, and the 2nd color-difference signal as a video signal The saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal in beige hue within the limits, It has the difference of the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige hue range. a beige hue — by having the look-up table which has a value distinguishable from said saturation ratio, if out of range, having the 1st distinction machine which distinguishes whether it is beige hue within the limits from this look-up table output, and comparing said saturation ratio and luminance signal It has the 2nd distinction machine which distinguishes whether it is beige saturation ratio within the limits, and has the beige detector which distinguishes whether it is a beige field from this 1st distinction machine output and this 2nd distinction machine output. By this beige detector A beige detecting signal, In order to output the order-of-approximation signal over the beige central value of the color which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal and to attenuate the high-frequency component of the luminance signal in a beige field according to the magnitude of this order-of-approximation signal, it becomes possible to oppress emphasis of wrinkles, such as people's face.

[0016] In the video-signal processor with which the video-signal processor concerning invention of claim 3 processes a luminance signal, the 1st color-difference signal, and the 2nd color-difference signal as a video signal The saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal in beige hue within the limits, It has the difference of the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige hue range. a beige hue — by having the look-up table which has a value distinguishable from said saturation ratio, if out of range, having the 1st distinction machine which distinguishes whether it is beige hue within the limits from this look-up table output, and comparing said saturation ratio and luminance signal It has the 2nd distinction machine which distinguishes whether it is beige saturation ratio within the limits, and has the beige detector which distinguishes whether it is a beige field from this 1st distinction machine output and this 2nd distinction machine output. By this beige detector A beige detecting signal, In order to output the order-of-approximation signal over the beige central value of the color which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal and to control the mixing ratio of the low pass filter output signal of the luminance signal in a beige field, and a luminance signal according to the magnitude of this order-of-approximation signal, It becomes possible to oppress emphasis of wrinkles, such as people's face.

[0017] In the video-signal processor with which the video-signal processor concerning invention of claim 4 processes a luminance signal, the 1st color-difference signal, and the 2nd color-difference signal as a video signal The saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal in beige hue within the limits, It has the difference of the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige hue range. a beige hue — by having the look-up table which has a value distinguishable from said saturation ratio, if out of range, having the 1st distinction machine which distinguishes whether it is beige hue within the limits from this look-up table output, and comparing said saturation ratio and luminance signal It has the 2nd distinction machine which distinguishes whether it is beige saturation ratio within the limits, and has the beige detector which distinguishes whether it is a beige field from this 1st distinction machine output and this 2nd distinction machine output. By this beige detector A beige detecting signal, In order to output the order-of-approximation signal over the beige central value of the color which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal and to control the gain of the aperture assistant Masanobu number in a beige field according to the magnitude of this order-of-approximation signal, it becomes possible to oppress emphasis of wrinkles, such as people's face.

[0018] In the video-signal processor with which the video-signal processor concerning invention of claim 5 processes a luminance signal, the 1st color-difference signal, and the 2nd color-difference signal as a video signal The saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal in beige hue within the limits, It has the difference of the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige hue range. a beige hue — by having the look-up table which has a value distinguishable from said saturation ratio, if out of range, having the 1st distinction machine which distinguishes whether it is beige hue within the limits from this look-up table output, and comparing said saturation ratio and luminance signal It has the 2nd distinction machine which distinguishes whether it is beige saturation ratio within the limits, and has the beige detector which distinguishes whether it is a beige field from this 1st distinction machine output and this 2nd distinction machine output. By this beige detector A beige detecting signal, In order to output the order-of-approximation signal over the beige central value of the color which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal and to change the boost frequency of the aperture assistant Masanobu number in a beige field according to the magnitude of this order-of-approximation

signal, it becomes possible to oppress emphasis of wrinkles, such as people's face.

[0019] The video-signal processor concerning invention of claim 6 becomes possible [ carrying out color correction of the boundary with the outside of a beige field and a beige field smoothly ] in order to make what subtracted the difference of the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige hue range in claim 5 from the difference of the saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige saturation ratio range an order-of-approximation signal from claim 1.

[0020] The video-signal processor concerning invention of claim 7 is set from claim 1 to claim 5. From the output value which it let pass to the low pass filter, the difference of the saturation ratio which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the central value of the beige saturation ratio range In order to make into an order-of-approximation signal the hue which becomes settled from the 1st color-difference signal and 2nd color-difference signal, and the thing which reduced the difference of the central value of the beige hue range, it becomes possible to carry out color correction of the boundary with the outside of a beige field and a beige field more smoothly.

[0021]

[Example]

Example 1. drawing 1 is the block circuit diagram showing some video-signal processors in the example 1 of this invention. For a look-up table and 2, as for the 2nd distinction machine and 4, in drawing, the 1st distinction machine and 3 are [ 1 / a beige detector and 5 ] frequency control circuits.

[0022] Next, actuation is explained. By inputting the R-Y color-difference signal and B-Y color-difference signal of a detected color into a look-up table 1, the saturation ratio C of a R-Y color-difference signal and a B-Y color-difference signal is outputted, and the difference S which reduced the credit beam thing for the multiplier K to the saturation ratio C is also further outputted from the saturation ratio C as shown by the formula (1). A saturation ratio C is computed like a formula (2).

$$S=C-K-C \dots (1)$$

$$C= (R-Y) (2+(B-Y) 2) 0.5 \dots (2)$$

A multiplier K is computed like a formula (3). A multiplier K serves as maximum with central value, such as a mean value of the beige hue range, it becomes small as it separates from the central value of the beige hue range, and it serves as the minimum value on the boundary of the beige hue range. As shown in drawing 3 , theta in a formula (3) is the angle which the forward directional axis of a B-Y shaft and the central value of the beige hue range make, and phi is an include angle which the forward directional axis of a B-Y shaft and the hue of the data written in a look-up table 1 make. K will become small if the absolute value of the difference of these two include angles becomes large. | Since an operation becomes impossible when theta-phi | is 0, it is adding to the denominator by making K1 into a suitable multiplier. K1 of a molecule is for normalizing K to 1.

$$K=K1/(K1+|theta-phi|) \dots (3)$$

[0023] Drawing 2 is drawing showing the configuration of the look-up table 1 used in order to perform beige amendment in an example 1. When R-Y of a detected color is negative, or when B-Y is forward, a look-up table 1 outputs 0. a saturation ratio C and a low order triplet — difference — S — a look-up table 1 — storing — a beige hue — 0 is stored in a look-up table 1 if out of range. [ as opposed to / in 5 bits of high orders / as shown in drawing 2 / input R-Y and B-Y at beige hue within the limits ] In the contents of the look-up table 1 shown in drawing 2 , the unit of 20, and theta and phi computed K1 by whenever. Although other units are sufficient as the unit of theta and phi, it is necessary to also change a multiplier K1 according to the unit. The saturation ratio C and Difference S, and the luminance signal Y of a look-up table 1 are inputted into the beige detector 4, and the order-of-approximation signal A and the beige detecting signal F are outputted from the beige detector 4. The order-of-approximation signal A will become small, if the case where detected colors are the central value of the beige saturation ratio range and the central value of the beige hue range is made into maximum and a detected color shifts from central value, and when a detected color is the boundary of a beige field, it is set to 0.

[0024] In the three-dimension color space expressed with a R-Y color-difference signal, a B-Y color-difference signal, and a luminance signal Y, it can be said that the point of being distributed from a zero on the vector extended in a certain direction is the same color although brightness differs. A beige field is expressed with such a three-dimension color space in a three-dimension field like drawing 4 . Therefore, the saturation ratio range of a beige field can be expressed with a saturation ratio C and the relation of a luminance signal Y as shown in a formula (4).

However, in a formula (4), a and b are constants, and aY is made into the minimum of the beige saturation ratio range, and they make bY the upper limit (a<b) of the beige saturation ratio range.

$$aY \leq C \leq bY \dots (4)$$

For example, if Y is set to 26 and 1/16b is set to one half for a, a beige field will serve as range surrounded with the thin line in drawing 2 .

[0025] The 1st distinction machine 2 distinguishes whether it is hue within the limits with a beige detected color by distinguishing whether the output value of a look-up table 1 is 0. The 2nd distinction machine 3 distinguishes whether the saturation ratio C and luminance signal Y of a detected color have the relation of a formula (4). That is, the saturation ratio C of a detected color distinguishes whether it is beige saturation ratio within the limits. The beige detector 4 sets the beige detecting signal F to 1, when it distinguishes that it is the color of hue within the limits with a beige detected color, and beige saturation ratio within the limits, i.e., the inside of a beige field, from the output of the 1st distinction machine 2 and the 2nd distinction machine 3. Moreover, when it distinguishes that a

detected color is a color outside a beige field, the beige detector 4 sets the beige detecting signal F to 0.

[0026] The order-of-approximation signal A, the beige detecting signal F, and a luminance signal Y are inputted into the frequency control circuit 5. When the beige detecting signal F is 0, the frequency control circuit 5 outputs a luminance signal Y as it is. Moreover, when the beige detecting signal F is 1, the frequency control circuit 5 outputs that to which the frequency characteristics of a luminance signal Y were changed.

[0027] It is better to process so that a wrinkling, a pimple, and a mustache may shave and remnants etc. generally may not be conspicuous as much as possible, when human being's face is worn a photographic subject. These are mainly generated into the RF part of an image. It is made hard to be for this example to smooth change of the luminance signal in beige fields, such as a part of human being's face, and for a wrinkling, a pimple, and a mustache to shave, and conspicuous in remnants etc. For this reason, the sense of incongruity sensed when the photographic subject of human being's face is carried out decreases.

[0028] Example 2. drawing 5 is the block circuit diagram showing some video-signal processors in the example 2 of this invention. In drawing, the same sign is given to the same part as drawing 1, and explanation is omitted. 6 is a RF partial attenuation circuit.

[0029] Next, actuation is explained. As the example 1 explained, the order-of-approximation signal A and the beige detecting signal F are obtained from the beige detector 4. The order-of-approximation signal A, the beige detecting signal F, and a luminance signal Y are inputted into the RF partial attenuation circuit 6. For example, when the beige detecting signal F is 0, the RF partial attenuation circuit 6 outputs a luminance signal Y as it is. Moreover, when the beige detecting signal F is 1, the RF partial attenuation circuit 6 outputs what attenuated the RF part of a luminance signal Y.

[0030] It is better to process so that a wrinkling, a pimple, and a mustache may shave and remnants etc. generally may not be conspicuous as much as possible, when human being's face is worn a photographic subject. These are mainly generated into the RF part of an image. It is made hard to be for this example to smooth change of the luminance signal in beige fields, such as a part of human being's face, and for a wrinkling, a pimple, and a mustache to shave, and conspicuous in remnants etc. For this reason, the sense of incongruity sensed when the photographic subject of human being's face is carried out decreases.

[0031] Example 3. drawing 6 is the block circuit diagram showing some video-signal processors in the example 3 of this invention. In drawing, the same sign is given to the same part as drawing 1, and explanation is omitted. 7 is a mixing circuit and 8 is a low pass filter.

[0032] Next, actuation is explained. As the example 1 explained, the order-of-approximation signal A and the beige detecting signal F are obtained from the beige detector 4. A luminance signal Y is inputted into a low pass filter 8, and it is the low-pass signal YLPF of a luminance signal. It obtains. They are the order-of-approximation signal A, the beige detecting signal F, and luminance signals Y and YLPF to a mixing circuit 7. It inputs. When the beige detecting signal F is 0, a mixing circuit 7 outputs a luminance signal Y as it is. Moreover, when the beige detecting signal F is 1, a mixing circuit 7 is YLPF. The sum is outputted although what multiplied by the multiplier K2, and a luminance signal Y were multiplied by (1-K2). In the case of the latter, output Y' of a mixing circuit 7 is shown like a formula (5). However, K2 is the multiplier which normalized the maximum of the order-of-approximation signal A to 1.

$$Y' = K2 \text{and} YLPF + (1-K2) - Y \quad \dots (5)$$

[0033] It is better to process so that a wrinkling, a pimple, and a mustache may shave and remnants etc. generally may not be conspicuous as much as possible, when human being's face is worn a photographic subject. These are mainly generated into the RF part of an image. It is made hard to be for this example to smooth change of the luminance signal in beige fields, such as a part of human being's face, and for a wrinkling, a pimple, and a mustache to shave, and conspicuous in remnants etc. For this reason, the sense of incongruity sensed when human being's face is worn a photographic subject decreases.

[0034] Example 4. drawing 7 is the block circuit diagram showing some video-signal processors in the example 4 of this invention. In drawing, the same sign is given to the same part as drawing 1, and explanation is omitted. 9 is an aperture assistant Masatoshi profit control circuit, and 10 is aperture compensator.

[0035] Next, actuation is explained. As the example 1 explained, the order-of-approximation signal A and the beige detecting signal F are obtained from the beige detector 4. This order-of-approximation signal A and beige detecting signal F, and the aperture assistant Masanobu number AP are inputted into the aperture assistant Masatoshi profit control circuit 9. For example, when the beige detecting signal F is 0, the aperture assistant Masatoshi profit control circuit 9 outputs the aperture assistant Masanobu number AP as it is. Moreover, when the beige detecting signal F is 1, the aperture assistant Masatoshi profit control circuit 9 outputs what multiplied the aperture assistant Masanobu number AP by (1-K3). In the case of the latter, output AP' of the aperture assistant Masatoshi profit control circuit 9 is shown like a formula (6). However, K3 is the multiplier which normalized the maximum of the order-of-approximation signal A to 1.

$$AP' = (1-K3) \text{ and } AP \quad \dots (6)$$

By aperture compensator 10, the gain of the component of the frequency fAP of a luminance signal Y is changed according to the magnitude of AP'.

[0036] If the boost frequency of aperture correction is set to fAP when the frequency characteristics of the gain of a luminance signal show drawing 8, according to the magnitude of AP', the gain of the component of the frequency fAP of a luminance signal will be changed. That is, aperture correction is weakened, so that the order-of-approximation signal A is large, and aperture correction is strengthened, so that the order-of-approximation signal A

is small. By the size of this order-of-approximation signal A, the frequency characteristics of the gain of a luminance signal become like drawing 9 or drawing 10.

[0037] It is better to process so that a wrinkling, a pimple, and a mustache may shave and remnants etc. generally may not be conspicuous as much as possible, when human being's face is worn a photographic subject. These are mainly generated into the RF part of an image. Moreover, it is better to carry out a profile distinctly, when other objects are used as a photographic subject. This example weakens only the aperture correction in beige fields, such as a part of human being's face, and a wrinkling, a pimple, and a mustache shave it and it weakens emphasis of remnants etc. For this reason, the sense of incongruity sensed when human being's face is worn a photographic subject decreases.

[0038] Example 5. drawing 11 is the block circuit diagram showing some video-signal processors in the example 5 of this invention. In drawing, the same sign is given to the same part as drawing 1, and explanation is omitted. 10 is aperture compensator and 11 is a boost frequency control circuit.

[0039] Next, actuation is explained. As the example 1 explained, the beige detecting signal F is obtained from the beige detector 4. This beige detecting signal F and the aperture assistant Masanobu number AP are inputted into the boost frequency control circuit 11. When the beige detecting signal F is 0, the output f of the boost frequency-control circuit 11 is set to 0, and the component of the frequency fAP of a luminance signal Y is emphasized by aperture compensator 10 according to the magnitude of the aperture assistant Masanobu number AP. Moreover, when the beige detecting signal F is 1, the output f of the boost frequency-control circuit 11 is set to 1, and it is the frequency fAPF of a luminance signal Y by aperture compensator 10. A component is emphasized according to the magnitude of the aperture assistant Masanobu number AP. However, fAPF is fAP. It compares and is a low frequency.

[0040] It is better to process so that the wrinkling mainly generated into the RF part of an image, a pimple, and a mustache may shave and remnants etc. generally may not be conspicuous as much as possible, when human being's face is worn a photographic subject. These are mainly generated into the RF part of an image. Moreover, it is better to carry out a profile distinctly, when other objects are used as a photographic subject. It is a frequency fAPF as it is shown in drawing 13 in a beige field, when the frequency characteristics of the gain of a luminance signal show drawing 12 by this example. A component is emphasized, and out of a beige field, as shown in drawing 14, the component of a frequency fAP is emphasized. For this reason, out of a beige field, since a fine part is emphasized, the image carried out distinctly is obtained. Conversely, in beige fields, such as a part of human being's face, although an eye, a nose, etc. are carried out distinctly, a wrinkling, a pimple, and a mustache shave and emphasis of fine parts, such as remnants, can be weakened. Consequently, the sense of incongruity sensed when human being's face is worn a photographic subject decreases.

[0041] Example 6. drawing 15 is drawing showing the saturation ratio C of a detected color and the relation between the order-of-approximation signal A and the beige detecting signal F to the example 6 of this invention.

[0042] It is shown in drawing 15 — as — case a saturation ratio C is smaller than the central value dY of the beige saturation ratio range — a saturation ratio C to aY, and difference — case what reduced S serves as the order-of-approximation signal A and a saturation ratio C is larger than the central value dY of the beige saturation ratio range — bY to the saturation ratio C, and difference — what reduced S serves as the order-of-approximation signal A. For this reason, the order-of-approximation signal A will become small, if it becomes maximum and a detected color shifts from central value dY, when a detected color is the central value dY of the beige saturation ratio range, and when a detected color is outside a beige field, it is set to 0. It becomes possible to detect a beige field quantitatively with this order-of-approximation signal A.

[0043] Example 7. drawing 16 is drawing showing the saturation ratio C of a detected color and the relation between the order-of-approximation signal A and the beige detecting signal F by the example 7 of this invention.

[0044] In drawing 6 and drawing 7, a low pass filter 12 is inserted like drawing 17 and drawing 18. Both drawings have inputted the order-of-approximation signal A into the low pass filter 12. A low pass filter 12 outputs A' except the high frequency component of the order-of-approximation signal A. By inputting this A' into a mixing circuit 7 and the aperture assistant Masatoshi profit circuit 9, it becomes possible to amend smoothly the boundary part outside a beige field and a beige field. Consequently, an image with the smooth boundary of an amendment part and a non-amending part can be obtained.

[0045] When it constitutes from a semiconductor device with ROM (Read Only Memory), RAM (Random Access Memory), etc. high-speed when processing a dynamic image and processes a static image, as well as a semiconductor device, the look-up table 1 in the above-mentioned example may be constituted from a storage means of the low speed of CD (Compact Disk), a magneto-optic disk, a magnetic disk, a magnetic tape, etc., and may consist of other storage means. Moreover, it is CIE 1976 although the above-mentioned example showed signal processing in the three-dimension color space of a luminance signal Y, a R-Y color-difference signal, and a B-Y color-difference signal. L\*a\*b You may be signal processing in other three-dimension color spaces, such as equal perceived color space.

[0046]

[Effect of the Invention] In this invention, in order to carry out color correction using a look-up table, compared with the case where it calculates using a matrix operation or a nonlinear polynomial function, there is effectiveness reducing a circuit scale and whose real-time processing become possible. Furthermore, in order to smooth discontinuity of the boundary part which poses a problem by the color correction by using lookup TEBU in the saturation ratio direction and the direction of a hue, there is effectiveness whose natural color correction becomes

possible.

[0047] According to invention of claim 1, the frequency characteristics of the luminance signal in beige fields, such as a part of human being's face, are changed, a wrinkling, a pimple, and a mustache shave, and in order to make it hard to be conspicuous in remnants etc., there is effectiveness it is ineffective to it being possible to lessen the sense of incongruity sensed when human being's face is worn a photographic subject.

[0048] A wrinkling, a pimple, and a mustache shave by attenuating the high frequency component of the luminance signal in beige fields, such as a part of human being's face, according to invention of claim 2, and in order to make it hard to be conspicuous in remnants etc., there is effectiveness it is ineffective to it being possible to lessen the sense of incongruity sensed when human being's face is worn a photographic subject.

[0049] If the multiplier which normalized the maximum of the order-of-approximation signal A to 1 is set to K2 according to invention of claim 3 That to which the mixing circuit 7 multiplied the low-pass signal YLPF of a luminance signal Y by the multiplier K2 when a detected color was a color in a beige field, In order to make it hard to be to output the sum although the luminance signal Y was multiplied by (1-K2), and to smooth change of the luminance signal in beige fields, such as a part of human being's face, and for a wrinkling, a pimple, and a mustache to shave, and conspicuous in remnants etc., There is effectiveness it is ineffective to it being possible to lessen the sense of incongruity sensed when human being's face is worn a photographic subject.

[0050] If the multiplier which normalized the maximum of the order-of-approximation signal A to 1 is set to K3 according to invention of claim 4 When a detected color is a color in a beige field, the aperture assistant Masatoshi profit control circuit 9 outputs what multiplied the aperture assistant Masanobu number AP by (1-K3). In order to weaken the aperture correction in beige fields, such as a part of human being's face, and for a wrinkling, a pimple, and a mustache to shave and to weaken emphasis of remnants etc., there is effectiveness it is ineffective to it being possible to lessen the sense of incongruity sensed when human being's face is worn a photographic subject.

[0051] When a detected color is a color outside a beige field according to invention of claim 5, according to the magnitude of the aperture assistant Masanobu number AP, the component of a frequency fAP is emphasized by aperture compensator 10, when a detected color is a color in a beige field, the magnitude of the aperture assistant Masanobu number AP is followed by aperture compensator 10, and it is a frequency fAPF. A component is emphasized. fAPF Compared with fAP, it is a low frequency. For this reason, a RF part is emphasized out of a beige field, a profile is clarified, and in a beige field, in order for a wrinkling, a pimple, and a mustache to shave and not to emphasize remnants etc., there is effectiveness it is ineffective to it being possible to lessen the sense of incongruity sensed when human being's face is worn a photographic subject.

[0052] According to invention of claim 6, there is effectiveness it is ineffective to it being possible to detect a beige field quantitatively.

[0053] According to invention of claim 7, it becomes possible to amend the boundary outside a beige field and a beige field smoothly, and the sense of incongruity sensed when human being's face is worn a photographic subject decreases.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

## [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block circuit diagram showing some video-signal processors in an example 1.

[Drawing 2] It is drawing showing the contents of the look-up table 1 which memorized the saturation ratio of the beige field in an example 1.

[Drawing 3] It is drawing showing the relation between the central value of the beige hue range in an example 1, and the hue of the data written in a look-up table 1.

[Drawing 4] It is drawing showing the beige field in the three-dimension color space in an example 1.

[Drawing 5] It is the block circuit diagram showing some video-signal processors in an example 2.

[Drawing 6] It is the block circuit diagram showing some video-signal processors in an example 3.

[Drawing 7] It is the block circuit diagram showing some video-signal processors in an example 4.

[Drawing 8] They are the frequency characteristics of the subject-copy image before the aperture correction in an example 4.

[Drawing 9] The order-of-approximation signals A in an example 4 are the frequency characteristics of the image after the aperture correction in the case of being large.

[Drawing 10] The order-of-approximation signals A in an example 4 are the frequency characteristics of the image after the aperture correction in the case of being small.

[Drawing 11] It is the block circuit diagram showing some video-signal processors in an example 5.

[Drawing 12] They are the frequency characteristics of the subject-copy image before the aperture correction in an example 5.

[Drawing 13] They are the frequency characteristics of the image after the aperture correction in the beige field in an example 5.

[Drawing 14] They are the frequency characteristics of the image after the aperture correction outside the beige field in an example 5.

[Drawing 15] It is drawing showing the relation of the order-of-approximation signal A and the relation of the beige detecting signal F to the saturation ratio range of a beige field to an example 6.

[Drawing 16] It is drawing showing the relation of the order-of-approximation signal A and the relation of the beige detecting signal F to the saturation ratio range of a beige field to an example 7.

[Drawing 17] It is the block circuit diagram showing some video-signal processors in an example 7.

[Drawing 18] It is the block circuit diagram showing some video-signal processors in an example 7.

[Drawing 19] It is the block circuit diagram showing some conventional video-signal processors.

## [Description of Notations]

- 1 Look-up Table
- 2 1st Distinction Machine
- 3 2nd Distinction Machine
- 4 Beige Detector
- 5 Frequency Control Circuit
- 6 RF Partial Attenuation Circuit
- 7 Mixing Circuit
- 8 Low Pass Filter
- 9 Aperture Assistant Masatoshi Profit Control Circuit
- 10 Aperture Compensator
- 11 Boost Frequency Control Circuit
- 12 Low Pass Filter
- 13, 14, 15, 16 Gain control circuit

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-231454

(43)公開日 平成7年(1995)8月29日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 4 N 9/64

識別記号 庁内整理番号  
J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数7 O.L (全12頁)

(21)出願番号

特願平6-22457

(22)出願日

平成6年(1994)2月21日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 浅川 勝己

長岡京市馬場団所1番地 三菱電機株式会  
社映像システム開発研究所内

(72)発明者 杉浦 博明

長岡京市馬場団所1番地 三菱電機株式会  
社映像システム開発研究所内

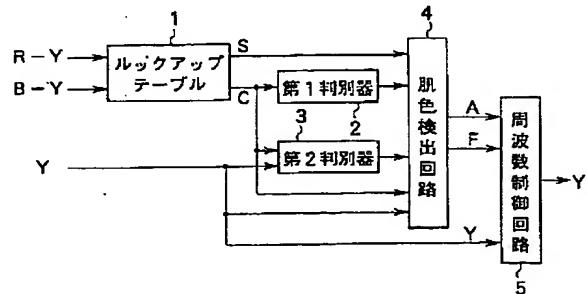
(74)代理人 弁理士 高田 守

(54)【発明の名称】 映像信号処理装置

(57)【要約】

【目的】 簡単な回路構成で肌色領域を定量的に検出し  
補正できる映像信号処理装置を得る。

【構成】 肌色の色相範囲内では第1, 2の色差信号か  
ら定まる飽和度と、第1, 2の色差信号から定まる色相  
と肌色の色相範囲の代表値との差分を有し、肌色の色相  
範囲外では前記飽和度と区別できる値を有するルックア  
ップテーブル1を備え、該テーブル1の出力から肌色の  
色相範囲内か否かを判別する第1判別器2を備え、前記  
飽和度と輝度信号を比較して、肌色の飽和度範囲内か否  
かを判別する第2判別器3を備え、該第1判別器2の出  
力及び該第2判別器3の出力から肌色領域か否かを判別  
する肌色検出回路4を備え、該肌色検出回路4により肌  
色検出信号Fと、第1, 2の色差信号から定まる色の肌  
色代表値に対する近似度信号Aを出し、該近似度信号  
Aの大きさに応じて肌色領域での輝度信号Yを制御す  
る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 輝度信号と第1の色差信号と第2の色差信号を映像信号として処理する映像信号処理装置において、肌色の色相範囲内では第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値との差分を有し、肌色の色相範囲外では前記飽和度と区別できる値を有するルックアップテーブルを備え、該ルックアップテーブル出力から肌色の色相範囲内か否かを判別する第1判別器を備え、前記飽和度と輝度信号を比較することにより、肌色の飽和度範囲内か否かを判別する第2判別器を備え、該第1判別器出力及び該第2判別器出力から肌色領域か否かを判別する肌色検出回路を備え、該肌色検出回路により肌色検出信号と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色の肌色の代表値に対する近似度信号を出力し、該近似度信号の大きさに応じて肌色領域における輝度信号の周波数特性を変化させることを特徴とする映像信号処理装置。

【請求項2】 載度信号と第1の色差信号と第2の色差信号を映像信号として処理する映像信号処理装置において、肌色の色相範囲内では第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値との差分を有し、肌色の色相範囲外では前記飽和度と区別できる値を有するルックアップテーブルを備え、該ルックアップテーブル出力から肌色の色相範囲内か否かを判別する第1判別器を備え、前記飽和度と輝度信号を比較することにより、肌色の飽和度範囲内か否かを判別する第2判別器を備え、該第1判別器出力及び該第2判別器出力から肌色領域か否かを判別する肌色検出回路を備え、該肌色検出回路により肌色検出信号と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色の肌色の代表値に対する近似度信号を出力し、該近似度信号の大きさに応じて肌色領域における輝度信号の高域成分を減衰させることを特徴とする映像信号処理装置。

【請求項3】 載度信号と第1の色差信号と第2の色差信号を映像信号として処理する映像信号処理装置において、肌色の色相範囲内では第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値との差分を有し、肌色の色相範囲外では前記飽和度と区別できる値を有するルックアップテーブルを備え、該ルックアップテーブル出力から肌色の色相範囲内か否かを判別する第1判別器を備え、前記飽和度と輝度信号を比較することにより、肌色の飽和度範囲内か否かを判別する第2判別器を備え、該第1判別器出力及び該第2判別器出力から肌色領域か否かを判別する肌色検出回路を備え、該肌色検出回路により肌色検出信号と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色の肌色の代表値に対する近似度信号を出力し、該近似度信号の大きさに応じて

肌色領域における輝度信号と輝度信号のローパスフィルタ出力信号の混合比を制御することを特徴とする映像信号処理装置。

【請求項4】 載度信号と第1の色差信号と第2の色差信号を映像信号として処理する映像信号処理装置において、肌色の色相範囲内では第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値との差分を有し、肌色の色相範囲外では前記飽和度と区別できる値を有するルックアップテーブルを備え、該ルックアップテーブル出力から肌色の色相範囲内か否かを判別する第1判別器を備え、前記飽和度と輝度信号を比較することにより、肌色の飽和度範囲内か否かを判別する第2判別器を備え、該第1判別器出力及び該第2判別器出力から肌色領域か否かを判別する肌色検出回路を備え、該肌色検出回路により肌色検出信号と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色の肌色の代表値に対する近似度信号を出力し、該近似度信号の大きさに応じて肌色領域におけるアーチャ補正信号の利得を制御することを特徴とする映像信号処理装置。

【請求項5】 載度信号と第1の色差信号と第2の色差信号を映像信号として処理する映像信号処理装置において、肌色の色相範囲内では第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値との差分を有し、肌色の色相範囲外では前記飽和度と区別できる値を有するルックアップテーブルを備え、該ルックアップテーブル出力から肌色の色相範囲内か否かを判別する第1判別器を備え、前記飽和度と輝度信号を比較することにより、肌色の飽和度範囲内か否かを判別する第2判別器を備え、該第1判別器出力及び該第2判別器出力から肌色領域か否かを判別する肌色検出回路を備え、該肌色検出回路により肌色検出信号と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色の肌色の代表値に対する近似度信号を出力し、該近似度信号の大きさに応じて肌色領域におけるアーチャ補正信号のブースト周波数を変化させることを特徴とする映像信号処理装置。

【請求項6】 請求項1から請求項5において、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と肌色の飽和度範囲の代表値との差から、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値の差分を減じたものを近似度信号とすることを特徴とする映像信号処理装置。

【請求項7】 請求項1から請求項5において、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と肌色の飽和度範囲の代表値との差をローパスフィルタに通した出力値から、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値の差分を減じたものを近似度信号とすることを特徴とする映像信号処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、映像信号処理装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図19は従来の映像信号処理装置の一部を示すブロック回路図である。図において、13から16は利得制御回路である。

【0003】次に動作について説明する。R-Y色差信号及びB-Y色差信号は適切な色再現を行なうために利得制御回路13, 14において、制御信号KR, KBにより利得の制御を行なう。また、輝度信号Yは利得制御回路15において、制御信号KYにより利得の制御を行なう。また、アバーチャ補正信号APは利得制御回路16において、制御信号KAにより利得の制御を行なう。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の映像信号処理装置は以上のように構成されているため、次のような問題点があった。第1に、色相はR-Y軸、B-Y軸の傾きしか変えることができず、肌色を補正すると他の色が変色するという問題点があった。第2に、輝度信号の利得、アバーチャ補正信号の利得等を肌色領域だけ変化させることは困難であるという問題点があった。第3に、照明を用いずに化粧の不十分な人を被写体とした場合、人の顔における輝度も低くなる。そのため、ガンマ補正等の信号処理により、人の顔のしわが強調されるという問題点があった。

【0005】また、他の色に影響を与えることなく良好な肌色補正を行なうためには、肌色領域を正確に検出する必要がある。上記肌色領域を検出して補正する方法として、マトリクス演算を用いる方法、非線形多項式関数による演算、色空間に対応したルックアップテーブルを用いる方法などがある。しかし、マトリクス演算は、特定の色空間だけを検出して色補正を行なうなどの非線形処理を行なうには不適当であり、非線形多項式関数による演算では、実時間処理が困難という問題がある。上記ルックアップテーブルを用いる方法は、肌色検出や肌色補正のために必要な演算の過程を吸収できるため、非線形処理であっても高精度の演算を実時間で行なうことが可能であるが、ルックアップテーブルを用いて検出した肌色領域の色だけに信号処理を施すと、肌色と肌色以外の色との境界部分における変化が不自然になる。

【0006】本発明は上記のような問題点を解決するためになされたものであり、ルックアップテーブルにより検出した肌色を飽和度方向及び色相方向で滑らかになるように補正することができる映像信号処理装置を得ることを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る映像信号処理装置は、輝度信号と第1の色差信号と第2の

色差信号を映像信号として処理する映像信号処理装置において、肌色の色相範囲内では第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値との差分を有し、肌色の色相範囲外では前記飽和度と区別できる値を有するルックアップテーブルを備え、該ルックアップテーブル出力から肌色の色相範囲内か否かを判別する第1判別器を備え、前記飽和度と輝度信号を比較することにより、肌色の飽和度範囲内か否かを判別する第2判別器を備え、該第1判別器出力及び該第2判別器出力から肌色領域か否かを判別する肌色検出回路を備え、該肌色検出回路により肌色検出信号と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色の肌色の代表値に対する近似度信号を出力し、該近似度信号の大きさに応じて肌色領域における輝度信号の周波数特性を変化させるものである。

【0008】請求項2の発明に係る映像信号処理装置は、輝度信号と第1の色差信号と第2の色差信号を映像信号として処理する映像信号処理装置において、肌色の色相範囲内では第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値との差分を有し、肌色の色相範囲外では前記飽和度と区別できる値を有するルックアップテーブルを備え、該ルックアップテーブル出力から肌色の色相範囲内か否かを判別する第1判別器を備え、前記飽和度と輝度信号を比較することにより、肌色の飽和度範囲内か否かを判別する第2判別器を備え、該第1判別器出力及び該第2判別器出力から肌色領域か否かを判別する肌色検出回路を備え、該肌色検出回路により肌色検出信号と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色の肌色の代表値に対する近似度信号を出力し、該近似度信号の大きさに応じて肌色領域における輝度信号の高域成分を減衰させるものである。

【0009】請求項3の発明に係る映像信号処理装置は、輝度信号と第1の色差信号と第2の色差信号を映像信号として処理する映像信号処理装置において、肌色の色相範囲内では第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値との差分を有し、肌色の色相範囲外では前記飽和度と区別できる値を有するルックアップテーブルを備え、該ルックアップテーブル出力から肌色の色相範囲内か否かを判別する第1判別器を備え、前記飽和度と輝度信号を比較することにより、肌色の飽和度範囲内か否かを判別する第2判別器を備え、該第1判別器出力及び該第2判別器出力から肌色領域か否かを判別する肌色検出回路を備え、該肌色検出回路により肌色検出信号と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色の肌色の代表値に対する近似度信号を出力し、該近似度信号の大きさに応じて肌色領域における輝度信号と輝度信号のローパスフィルタ出力信

号の混合比を制御するものである。

【0010】請求項4の発明に係る映像信号処理装置は、輝度信号と第1の色差信号と第2の色差信号を映像信号として処理する映像信号処理装置において、肌色の色相範囲内では第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値との差分を有し、肌色の色相範囲外では前記飽和度と区別できる値を有するルックアップテーブルを備え、該ルックアップテーブル出力から肌色の色相範囲内か否かを判別する第1判別器を備え、前記飽和度と輝度信号を比較することにより、肌色の飽和度範囲内か否かを判別する第2判別器を備え、該第1判別器出力及び該第2判別器出力から肌色領域か否かを判別する肌色検出回路を備え、該肌色検出回路により肌色検出信号と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色の肌色の代表値に対する近似度信号を出力し、該近似度信号の大きさに応じて肌色領域におけるアバーチャ補正信号の利得を制御するものである。

【0011】請求項5の発明に係る映像信号処理装置は、輝度信号と第1の色差信号と第2の色差信号を映像信号として処理する映像信号処理装置において、肌色の色相範囲内では第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値との差分を有し、肌色の色相範囲外では前記飽和度と区別できる値を有するルックアップテーブルを備え、該ルックアップテーブル出力から肌色の色相範囲内か否かを判別する第1判別器を備え、前記飽和度と輝度信号を比較することにより、肌色の飽和度範囲内か否かを判別する第2判別器を備え、該第1判別器出力及び該第2判別器出力から肌色領域か否かを判別する肌色検出回路を備え、該肌色検出回路により肌色検出信号と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色の肌色の代表値に対する近似度信号を出力し、該近似度信号の大きさに応じて肌色領域におけるアバーチャ補正信号のブースト周波数を変化させるものである。

【0012】請求項6の発明に係る映像信号処理装置は、請求項1から請求項5において、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と肌色の飽和度範囲の代表値との差から、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値の差分を減じたものを近似度信号とするものである。

【0013】請求項7の発明に係る映像信号処理装置は、請求項1から請求項5において、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と肌色の飽和度範囲の代表値との差をローパスフィルタに通した出力値から、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値の差分を減じたものを近似度信号とするものである。

【0014】

【作用】請求項1の発明に係る映像信号処理装置は、輝度信号と第1の色差信号と第2の色差信号を映像信号として処理する映像信号処理装置において、肌色の色相範囲内では第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値との差分を有し、肌色の色相範囲外では前記飽和度と区別できる値を有するルックアップテーブルを備え、該ルックアップテーブル出力から肌色の色相範囲内か否かを判別する第1判別器を備え、前記飽和度と輝度信号を比較することにより、肌色の飽和度範囲内か否かを判別する第2判別器を備え、該第1判別器出力及び該第2判別器出力から肌色領域か否かを判別する肌色検出回路を備え、該肌色検出回路により肌色検出信号と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色の肌色の代表値に対する近似度信号を出力し、該近似度信号の大きさに応じて肌色領域における輝度信号の周波数特性を変化させるため、人の顔等のしわの強調を抑圧することが可能となる。

【0015】請求項2の発明に係る映像信号処理装置は、輝度信号と第1の色差信号と第2の色差信号を映像信号として処理する映像信号処理装置において、肌色の色相範囲内では第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値との差分を有し、肌色の色相範囲外では前記飽和度と区別できる値を有するルックアップテーブルを備え、該ルックアップテーブル出力から肌色の色相範囲内か否かを判別する第1判別器を備え、前記飽和度と輝度信号を比較することにより、肌色の飽和度範囲内か否かを判別する第2判別器を備え、該第1判別器出力及び該第2判別器出力から肌色領域か否かを判別する肌色検出回路を備え、該肌色検出回路により肌色検出信号と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色の肌色の代表値に対する近似度信号を出力し、該近似度信号の大きさに応じて肌色領域における輝度信号の高域成分を減衰させるため、人の顔等のしわの強調を抑圧することが可能となる。

【0016】請求項3の発明に係る映像信号処理装置は、輝度信号と第1の色差信号と第2の色差信号を映像信号として処理する映像信号処理装置において、肌色の色相範囲内では第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値との差分を有し、肌色の色相範囲外では前記飽和度と区別できる値を有するルックアップテーブルを備え、該ルックアップテーブル出力から肌色の色相範囲内か否かを判別する第1判別器を備え、前記飽和度と輝度信号を比較することにより、肌色の飽和度範囲内か否かを判別する第2判別器を備え、該第1判別器出力及び該第2判別器出力から肌色領域か否かを判別する肌色検出回路を備え、該肌色検

出回路により肌色検出信号と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色の肌色の代表値に対する近似度信号を出力し、該近似度信号の大きさに応じて肌色領域における輝度信号と輝度信号のローパスフィルタ出力信号の混合比を制御するため、人の顔等のしわの強調を抑圧することが可能となる。

【0017】請求項4の発明に係る映像信号処理装置は、輝度信号と第1の色差信号と第2の色差信号を映像信号として処理する映像信号処理装置において、肌色の色相範囲内では第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値との差分を有し、肌色の色相範囲外では前記飽和度と区別できる値を有するルックアップテーブルを備え、該ルックアップテーブル出力から肌色の色相範囲内か否かを判別する第1判別器を備え、前記飽和度と輝度信号を比較することにより、肌色の飽和度範囲内か否かを判別する第2判別器を備え、該第1判別器出力及び該第2判別器出力から肌色領域か否かを判別する肌色検出回路を備え、該肌色検出回路により肌色検出信号と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色の肌色の代表値に対する近似度信号を出力し、該近似度信号の大きさに応じて肌色領域におけるアーチャ補正信号の利得を制御するため、人の顔等のしわの強調を抑圧することが可能となる。

【0018】請求項5の発明に係る映像信号処理装置は、輝度信号と第1の色差信号と第2の色差信号を映像信号として処理する映像信号処理装置において、肌色の色相範囲内では第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値との差分を有し、肌色の色相範囲外では前記飽和度と区別できる値を有するルックアップテーブルを備え、該ルックアップテーブル出力から肌色の色相範囲内か否かを判別する第1判別器を備え、前記飽和度と輝度信号を比較することにより、肌色の飽和度範囲内か否かを判別する第2判別器を備え、該第1判別器出力及び該第2判別器出力から肌

$$S = C - K \cdot C$$

$$C = ((R - Y)^2 + (B - Y)^2)^{0.5}$$

係数Kは式(3)のように算出される。係数Kは肌色の色相範囲の中間値などの代表値で最大値となり、肌色の色相範囲の代表値から離れるにつれて小さくなり、肌色の色相範囲の境界で最小値となる。図3に示すように、式(3)におけるθはB-Y軸の正方向軸と肌色の色相範囲の代表値とがなす角で、φはB-Y軸の正方向軸と

$$K = K_1 / (K_1 + |\theta - \phi|)$$

【0023】図2は実施例1における肌色補正を行なうために用いるルックアップテーブル1の構成を示す図である。被検出色のR-Yが負の場合、またはB-Yが正の場合、ルックアップテーブル1は0を出力する。図2に示すように、肌色の色相範囲内では上位5ビットに

\* 色領域か否かを判別する肌色検出回路を備え、該肌色検出回路により肌色検出信号と、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色の肌色の代表値に対する近似度信号を出力し、該近似度信号の大きさに応じて肌色領域におけるアーチャ補正信号のブースト周波数を変化させるため、人の顔等のしわの強調を抑圧することが可能となる。

【0019】請求項6の発明に係る映像信号処理装置は、請求項1から請求項5において、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と肌色の飽和度範囲の代表値との差から、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値との差分を減じたものを近似度信号とするため、肌色領域と肌色領域外との境界を滑らかに色補正することが可能となる。

【0020】請求項7の発明に係る映像信号処理装置は、請求項1から請求項5において、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる飽和度と肌色の飽和度範囲の代表値との差をローパスフィルタに通した出力値から、第1の色差信号及び第2の色差信号から定まる色相と肌色の色相範囲の代表値との差分を減じたものを近似度信号とするため、肌色領域と肌色領域外との境界をより滑らかに色補正することが可能となる。

【0021】  
【実施例】  
実施例1. 図1は本発明の実施例1における映像信号処理装置の一部を示すブロック回路図である。図において、1はルックアップテーブル、2は第1判別器、3は第2判別器、4は肌色検出回路、5は周波数制御回路である。

【0022】次に動作について説明する。被検出色のR-Y色差信号及びB-Y色差信号をルックアップテーブル1に入力することにより、R-Y色差信号及びB-Y色差信号の飽和度Cが outputされ、さらに、式(1)で示すような飽和度Cから飽和度Cに係数Kを掛けたものを減じた差分Sも出力される。飽和度Cは式(2)のように算出される。

$$\dots \dots (1)$$

$$\dots \dots (2)$$

※ルックアップテーブル1に書き込むデータの色相とがなす角度である。この2つの角度の差の絶対値が大きくなると、Kは小さくなる。|θ-φ|が0の場合に演算不可能になるため、K1を適当な係数として分母に加算している。分子のK1はKを1に正規化するためである。

$$\dots \dots (3)$$

入力R-Y及びB-Yに対する飽和度C、下位3ビットに差分Sをルックアップテーブル1に格納し、肌色の色相範囲外では0をルックアップテーブル1に格納している。図2に示すルックアップテーブル1の内容は、K1を20、θ及びφの単位は度で算出した。θ及びφの単

位は他の単位でもよいが、係数  $K_1$  もその単位に合わせて変化させる必要がある。ルックアップテーブル 1 の飽和度  $C$  及び差分  $S$  と輝度信号  $Y$  は肌色検出回路 4 に入力され、肌色検出回路 4 から近似度信号  $A$  と肌色検出信号  $F$  が出力される。近似度信号  $A$  は、被検出色が肌色の飽和度範囲の代表値かつ肌色の色相範囲の代表値である場合を最大値とし、被検出色が代表値からずれると小さくなり、被検出色が肌色領域の境界の場合に 0 となる。

【0024】 $R - Y$  色差信号、 $B - Y$  色差信号、輝度信号  $* a Y \leq C \leq b Y$

例えば、 $Y$  を 26 とし、 $a$  を  $1/16$ 、 $b$  を  $1/2$  とすると、肌色領域は図 2 における細線で囲まれた範囲となる。

【0025】第 1 判別器 2 は、ルックアップテーブル 1 の出力値が 0 であるかどうかを判別することにより、被検出色が肌色の色相範囲内であるかどうかを判別する。第 2 判別器 3 は、被検出色の飽和度  $C$ 、輝度信号  $Y$  が式 (4) の関係にあるかどうかを判別する。つまり、被検出色の飽和度  $C$  が肌色の飽和度範囲内であるかを判別する。肌色検出回路 4 は、第 1 判別器 2 及び第 2 判別器 3 の出力から、被検出色が肌色の色相範囲内かつ肌色の飽和度範囲内、つまり肌色領域内の色であると判別した場合は、肌色検出信号  $F$  を 1 とする。また、被検出色が肌色領域外の色であると判別した場合は、肌色検出回路 4 は肌色検出信号  $F$  を 0 とする。

【0026】周波数制御回路 5 に近似度信号  $A$ 、肌色検出信号  $F$ 、輝度信号  $Y$  を入力する。肌色検出信号  $F$  が 0 の場合、周波数制御回路 5 は輝度信号  $Y$  をそのまま出力する。また、肌色検出信号  $F$  が 1 の場合、周波数制御回路 5 は輝度信号  $Y$  の周波数特性を変化させたものを出力する。

【0027】一般に、人間の顔を被写体とした場合、しわ、吹き出物、髭の剃り残しなどは、できるだけ目立たないように処理する方が良い。これらは主に画像の高周波部分に発生する。本実施例は、例えば、人間の顔の部分などの肌色領域における輝度信号の変化を滑らかにするもので、しわ、吹き出物、髭の剃り残しなどを目立たなくする。このため、人間の顔を被写体した場合に感じられる違和感は少なくなる。

【0028】実施例 2、図 5 は本発明の実施例 2 における映像信号処理装置の一部を示すブロック回路図である。図において、図 1 と同一部分には同一符号を付し、説明を省略する。6 は高周波部分減衰回路である。※

$$Y' = K_2 \cdot Y_{LPF} + (1 - K_2) \cdot Y$$

【0033】一般に、人間の顔を被写体とした場合、しわ、吹き出物、髭の剃り残しなどは、できるだけ目立たないように処理する方が良い。これらは主に画像の高周波部分に発生する。本実施例は、例えば、人間の顔の部分などの肌色領域における輝度信号の変化を滑らかにするもので、しわ、吹き出物、髭の剃り残しなどを目立

\* 号  $Y$  で表される 3 次元色空間では、原点からある方向に伸びるベクトル上に分布する点は、明るさは異なるが同じ色であるといえる。このような 3 次元色空間では、肌色領域は図 4 のような 3 次元領域で表わされる。したがって、肌色領域の飽和度範囲は、式 (4) に示すような飽和度  $C$  と輝度信号  $Y$  の関係で表わすことができる。ただし、式 (4) において、 $a$ 、 $b$  は定数であり、 $a Y$  を肌色の飽和度範囲の下限、 $b Y$  を肌色の飽和度範囲の上限 ( $a < b$ ) とする。

…… (4)

※ 【0029】次に動作について説明する。実施例 1 で説明したように、肌色検出回路 4 から近似度信号  $A$  と肌色検出信号  $F$  が得られる。高周波部分減衰回路 6 に近似度信号  $A$ 、肌色検出信号  $F$ 、輝度信号  $Y$  を入力する。例えば、肌色検出信号  $F$  が 0 の場合は、高周波部分減衰回路 6 は輝度信号  $Y$  をそのまま出力する。また、肌色検出信号  $F$  が 1 の場合は、高周波部分減衰回路 6 は輝度信号  $Y$  の高周波部分を減衰させたものを出力する。

【0030】一般に、人間の顔を被写体とした場合、しわ、吹き出物、髭の剃り残しなどは、できるだけ目立たないように処理する方が良い。これらは主に画像の高周波部分に発生する。本実施例は、例えば、人間の顔の部分などの肌色領域における輝度信号の変化を滑らかにするもので、しわ、吹き出物、髭の剃り残しなどを目立たなくする。このため、人間の顔を被写体した場合に感じられる違和感は少なくなる。

【0031】実施例 3、図 6 は本発明の実施例 3 における映像信号処理装置の一部を示すブロック回路図である。図において、図 1 と同一部分には同一符号を付し、説明を省略する。7 は混合回路、8 はローパスフィルタである。

【0032】次に動作について説明する。実施例 1 で説明したように、近似度信号  $A$  と肌色検出信号  $F$  が肌色検出回路 4 から得られる。輝度信号  $Y$  をローパスフィルタ 8 に入力して、輝度信号の低域信号  $Y_{LPF}$  を得る。混合回路 7 に近似度信号  $A$ 、肌色検出信号  $F$ 、輝度信号  $Y$ 、 $Y_{LPF}$  を入力する。肌色検出信号  $F$  が 0 の場合、混合回路 7 は輝度信号  $Y$  をそのまま出力する。また、肌色検出信号  $F$  が 1 の場合、混合回路 7 は  $Y_{LPF}$  に係数  $K_2$  を乗じたものと、輝度信号  $Y$  に  $(1 - K_2)$  を乗じたものの和を出力する。後者の場合、混合回路 7 の出力  $Y'$  は式 (5) のように示される。ただし、 $K_2$  は近似度信号  $A$  の最大値を 1 に正規化した係数である。

…… (5)

にくくする。このため、人間の顔を被写体とした場合に感じられる違和感は少なくなる。

【0034】実施例 4、図 7 は本発明の実施例 4 における映像信号処理装置の一部を示すブロック回路図である。図において、図 1 と同一部分には同一符号を付し、説明を省略する。9 はアバーチャ補正利得制御回路、1

0はアーチャ補正回路である。

【0035】次に動作について説明する。実施例1で説明したように、近似度信号Aと肌色検出信号Fが肌色検出回路4から得られる。この近似度信号Aと肌色検出信号Fとアーチャ補正信号APをアーチャ補正利得制御回路9に入力する。例えば、肌色検出信号Fが0の場合、アーチャ補正利得制御回路9はアーチャ補正信号\*

$$AP' = (1 - K3) \cdot AP$$

アーチャ補正回路10により、AP'の大きさにしたがって、輝度信号Yの周波数f APの成分の利得を変化させる。

【0036】輝度信号の利得の周波数特性が図8に示すような場合、アーチャ補正のブースト周波数をf APとすると、AP'の大きさにしたがって、輝度信号の周波数f APの成分の利得を変化させる。つまり、近似度信号Aが大きいほどアーチャ補正を弱め、近似度信号Aが小さいほどアーチャ補正を強くする。この近似度信号Aの大小により、輝度信号の利得の周波数特性は図9や図10のようになる。

【0037】一般に、人間の顔を被写体とした場合、しわ、吹き出物、髭の剃り残しなどは、できるだけ目立たないように処理する方が良い。これらは主に画像の高周波部分に発生する。また、他の物を被写体とした場合は、輪郭をくっきりさせる方が良い。本実施例は、例えば、人間の顔の部分などの肌色領域におけるアーチャ補正だけを弱めるもので、しわ、吹き出物、髭の剃り残しなどの強調を弱める。このため、人間の顔を被写体とした場合に感じられる違和感は少なくなる。

【0038】実施例5、図11は本発明の実施例5における映像信号処理装置の一部を示すブロック回路図である。図において、図1と同一部分には同一符号を付し、説明を省略する。10はアーチャ補正回路、11はブースト周波数制御回路である。

【0039】次に動作について説明する。実施例1で説明したように、肌色検出信号Fが肌色検出回路4から得られる。この肌色検出信号Fとアーチャ補正信号APをブースト周波数制御回路11に入力する。肌色検出信号Fが0の場合、ブースト周波数制御回路11の出力fを0とし、アーチャ補正回路10により、輝度信号Yの周波数f APの成分をアーチャ補正信号APの大きさにしたがって強調する。また、肌色検出信号Fが1の場合、ブースト周波数制御回路11の出力fを1とし、アーチャ補正回路10により、輝度信号Yの周波数f APの成分をアーチャ補正信号APの大きさにしたがって強調する。ただし、f APはf APに比較して低い周波数である。

【0040】一般に、人間の顔を被写体とした場合、主に画像の高周波部分に発生するしわ、吹き出物、髭の剃り残しなどは、できるだけ目立たないように処理する方が良い。これらは主に画像の高周波部分に発生する。ま

\*号APをそのまま出力する。また、肌色検出信号Fが1の場合、アーチャ補正利得制御回路9はアーチャ補正信号APに(1-K3)を乗じたものを出力する。後者の場合、アーチャ補正利得制御回路9の出力AP'は式(6)のように示される。ただし、K3は近似度信号Aの最大値を1に正规化した係数である。

..... (6)

た、他の物を被写体とした場合は、輪郭をくっきりさせる方が良い。本実施例では、輝度信号の利得の周波数特性が図12に示すような場合、肌色領域内では図13に示すように周波数f APFの成分を強調し、肌色領域外では図14に示すように周波数f APの成分を強調する。このため、肌色領域外では細かい部分が強調されるため、くっきりとした画像が得られる。逆に人間の顔の部分などの肌色領域内では、目、鼻などはくっきりとするが、しわ、吹き出物、髭の剃り残しなどの細かい部分の強調は弱められる。その結果、人間の顔を被写体とした場合に感じられる違和感は少なくなる。

【0041】実施例6、図15は本発明の実施例6における被検出色の飽和度Cと近似度信号A及び肌色検出信号Fの関係を示す図である。

【0042】図15に示すように、肌色の飽和度範囲の代表値d Yよりも飽和度Cが小さい場合は、飽和度Cからa Yと差分Sを減じたものが近似度信号Aとなり、肌色の飽和度範囲の代表値d Yよりも飽和度Cが大きい場合は、b Yから飽和度Cと差分Sを減じたものが近似度信号Aとなる。このため、近似度信号Aは、被検出色が肌色の飽和度範囲の代表値d Yの場合に最大値となり、

30 被検出色が代表値d Yからずれると小さくなり、被検出色が肌色領域外の場合に0となる。この近似度信号Aにより、肌色領域を定量的に検出することが可能となる。

【0043】実施例7、図16は本発明の実施例7による被検出色の飽和度Cと近似度信号A及び肌色検出信号Fの関係を示す図である。

【0044】図6及び図7において、図17及び図18のようにローパスフィルタ12を挿入する。両図とも近似度信号Aをローパスフィルタ12に入力している。ローパスフィルタ12は、近似度信号Aの高周波成分を除いたA'を出力する。このA'を混合回路7及びアーチャ補正利得回路9に入力することにより、肌色領域と肌色領域外の境界部分を滑らかに補正することが可能となる。その結果、補正部分と非補正部分との境界が滑らかな画像を得ることができる。

【0045】上記実施例におけるルックアップテーブル1は、動画像を処理する場合は、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)などの高速な半導体素子で構成し、静止画像を処理する場合には、半導体素子はもちろん、CD(Compact Disk)、光磁気ディスク、磁気ディスク、磁気テープなどの低速の記憶手

段で構成してもよく、他の記憶手段で構成してもよい。また、上記実施例では輝度信号Y、R-Y色差信号、B-Y色差信号の3次元色空間における信号処理を示したが、CIE 1976 L\*a\*b\*均等知覚色空間など他の3次元色空間における信号処理であってもよい。

## 【0046】

【発明の効果】本発明では、ルックアップテーブルを用いて色補正するため、マトリクス演算や非線形多項式関数を用いて演算する場合に比べて、回路規模を縮小することや実時間処理が可能となる効果がある。さらに、ルックアップテーブルを用いることによる色補正で問題となる境界部分の不連続性を飽和度方向及び色相方向で滑らかにすること、自然な色補正が可能となる効果がある。

【0047】請求項1の発明によれば、人間の顔の部分などの肌色領域における輝度信号の周波数特性を変化させて、しわ、吹き出物、髭の剃り残しなどを目立ちにくくするため、人間の顔を被写体とした場合に感じられる違和感を少なくすることが可能となる効果がある。

【0048】請求項2の発明によれば、人間の顔の部分などの肌色領域における輝度信号の高周波成分を減衰させることにより、しわ、吹き出物、髭の剃り残しなどを目立ちにくくするため、人間の顔を被写体とした場合に感じられる違和感を少なくすることが可能となる効果がある。

【0049】請求項3の発明によれば、近似度信号Aの最大値を1に正規化した係数をK2とすると、被検出色が肌色領域内の色の場合、混合回路7は輝度信号Yの低域信号Y LPFに係数K2を乗じたものと、輝度信号Yに(1-K2)を乗じたものの和を出力し、人間の顔の部分などの肌色領域における輝度信号の変化を滑らかにして、しわ、吹き出物、髭の剃り残しなどを目立ちにくくするため、人間の顔を被写体とした場合に感じられる違和感を少なくすることが可能となる効果がある。

【0050】請求項4の発明によれば、近似度信号Aの最大値を1に正規化した係数をK3とすると、被検出色が肌色領域内の色の場合、アバーチャ補正利得制御回路9はアバーチャ補正信号APに(1-K3)を乗じたものを出力し、人間の顔の部分などの肌色領域におけるアバーチャ補正を弱めて、しわ、吹き出物、髭の剃り残しなどの強調を弱めるため、人間の顔を被写体とした場合に感じられる違和感を少なくすることが可能となる効果がある。

【0051】請求項5の発明によれば、被検出色が肌色領域外の色の場合はアバーチャ補正回路10により、アバーチャ補正信号APの大きさにしたがって、周波数f APの成分を強調し、被検出色が肌色領域内の色の場合はアバーチャ補正回路10により、アバーチャ補正信号APの大きさにしたがって、周波数f APFの成分を強調する。f APFはf APに比べて低い周波数である。このため、肌色領域外では高周波部分を強調して、輪郭をはっ

きりさせ、肌色領域内では、しわ、吹き出物、髭の剃り残しなどを強調しないため、人間の顔を被写体とした場合に感じられる違和感を少なくすることが可能となる効果がある。

【0052】請求項6の発明によれば、肌色領域を定量的に検出することが可能となる効果がある。

【0053】請求項7の発明によれば、肌色領域と肌色領域外の境界の補正を滑らかに行なうことが可能となり、人間の顔を被写体とした場合に感じられる違和感は少なくなる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1における映像信号処理装置の一部を示すブロック回路図である。

【図2】実施例1における肌色領域の飽和度を記憶したルックアップテーブル1の内容を示す図である。

【図3】実施例1における肌色の色相範囲の代表値とルックアップテーブル1に書き込むデータの色相との関係を示す図である。

【図4】実施例1における3次元色空間での肌色領域を示す図である。

【図5】実施例2における映像信号処理装置の一部を示すブロック回路図である。

【図6】実施例3における映像信号処理装置の一部を示すブロック回路図である。

【図7】実施例4における映像信号処理装置の一部を示すブロック回路図である。

【図8】実施例4におけるアバーチャ補正前の原画像の周波数特性である。

【図9】実施例4における近似度信号Aが大きい場合のアバーチャ補正後の画像の周波数特性である。

【図10】実施例4における近似度信号Aが小さい場合のアバーチャ補正後の画像の周波数特性である。

【図11】実施例5における映像信号処理装置の一部を示すブロック回路図である。

【図12】実施例5におけるアバーチャ補正前の原画像の周波数特性である。

【図13】実施例5における肌色領域内のアバーチャ補正後の画像の周波数特性である。

【図14】実施例5における肌色領域外のアバーチャ補正後の画像の周波数特性である。

【図15】実施例6における肌色領域の飽和度範囲に対する近似度信号Aの関係と肌色検出信号Fの関係を示す図である。

【図16】実施例7における肌色領域の飽和度範囲に対する近似度信号Aの関係と肌色検出信号Fの関係を示す図である。

【図17】実施例7における映像信号処理装置の一部を示すブロック回路図である。

【図18】実施例7における映像信号処理装置の一部を示すブロック回路図である。

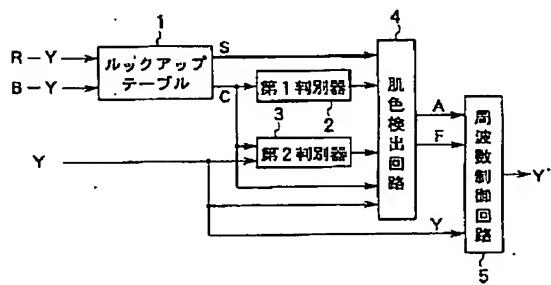
【図19】従来の映像信号処理装置の一部を示すブロック回路図である。

### 【符号の説明】

- 1 ルックアップテーブル
- 2 第1判別器
- 3 第2判別器
- 4 肌色検出回路
- 5 周波数制御回路

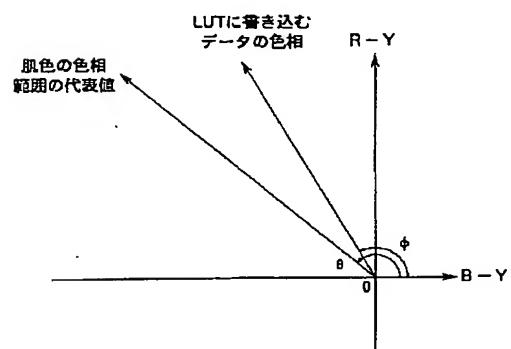
- \* 6 高周波部分減衰回路
- 7 混合回路
- 8 ローパスフィルタ
- 9 アバーチャ補正利得制御回路
- 10 アバーチャ補正回路
- 11 ブースト周波数制御回路
- 12 ローパスフィルタ
- \* 13, 14, 15, 16 利得制御回路

【図1】

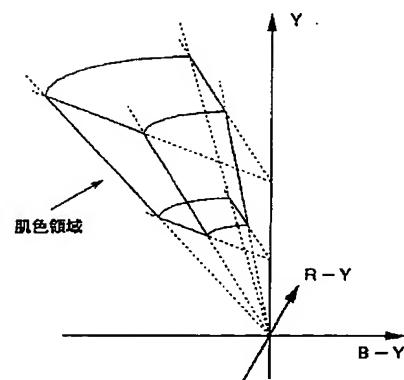


[図2]

【図3】

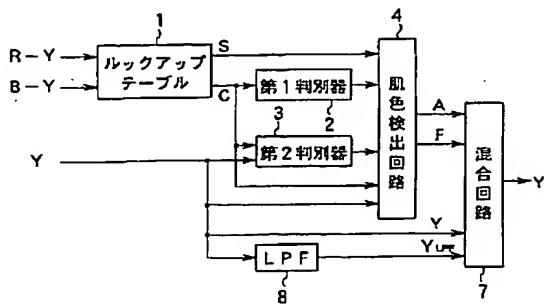
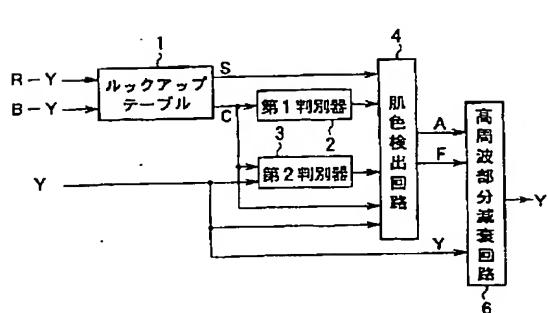


[図4]

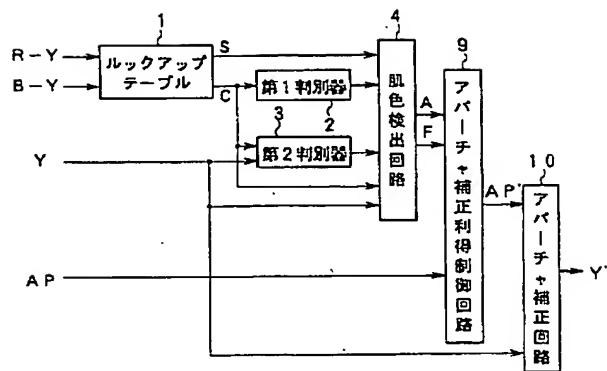


〔圖5〕

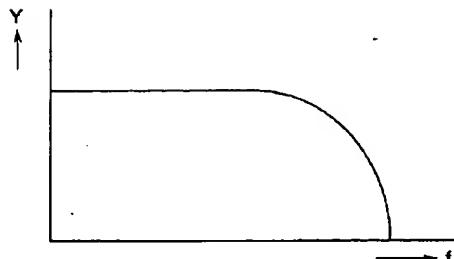
〔四六〕



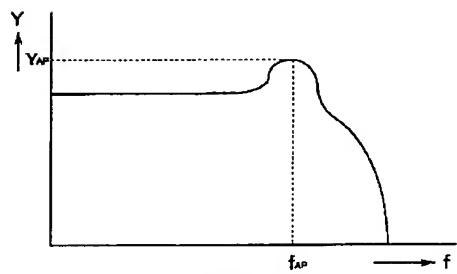
【図7】



【図8】

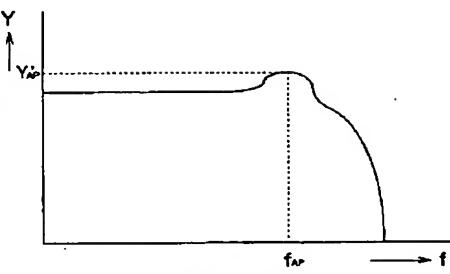


【図9】



近似度信号A:小

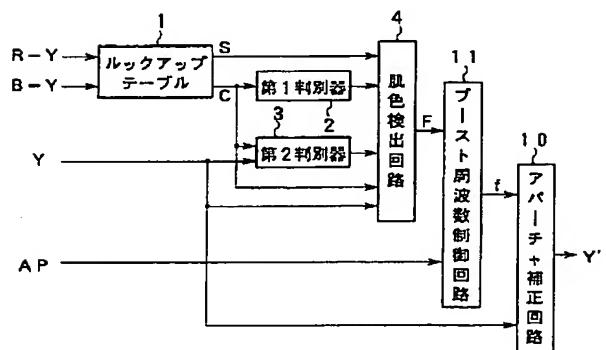
【図10】



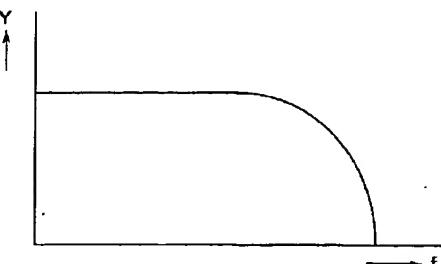
近似度信号A:大

$$Y_{AP} > Y_{A'}$$

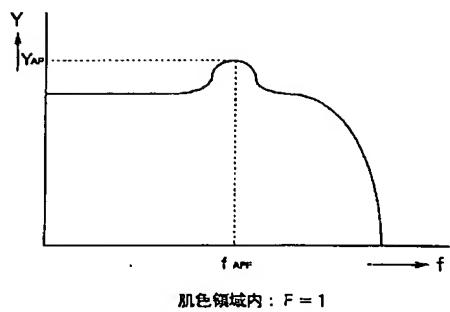
【図11】



【図12】

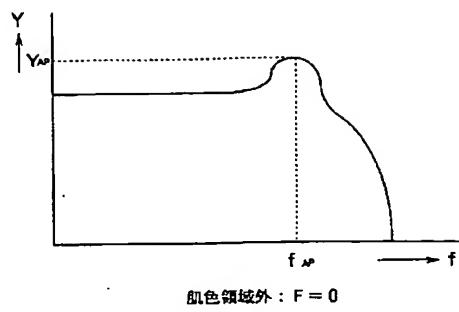


【図13】



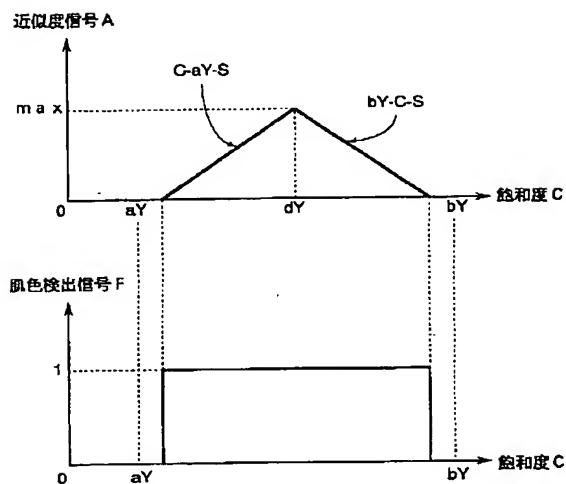
肌色領域内:  $F = 1$

〔図14〕

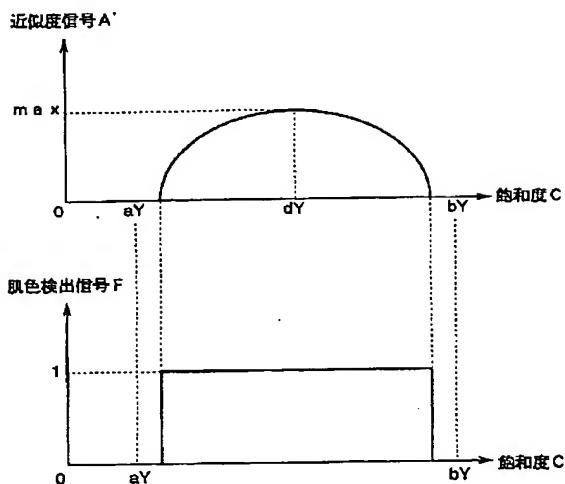


肌色領域外:  $F = 0$

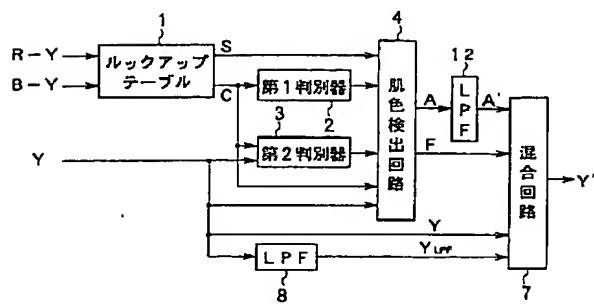
[図15]



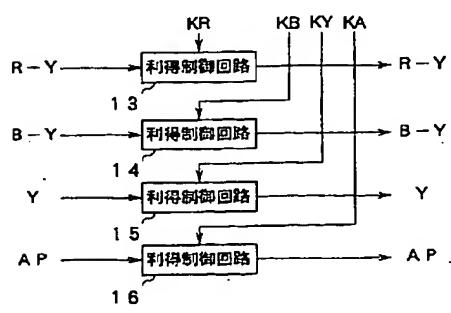
[図16]



[図17]



[図19]



[図18]

